

p. 18

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-047070

(43)Date of publication of application : 12.02.2002

(51)Int.Cl.

C04B 37/00

B01D 39/20

F01N 3/02

(21)Application number : 2000-231536

(71)Applicant : IBIDEN CO LTD

(22)Date of filing : 31.07.2000

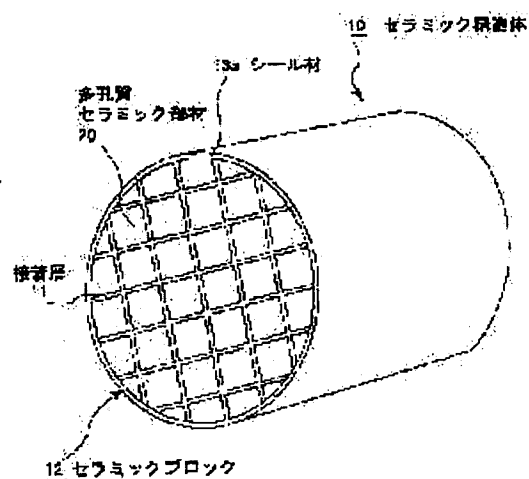
(72)Inventor : ONO KAZUSHIGE  
YOSHIDA YOSHIYUKI

## (54) CERAMICS STRUCTURE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide durable ceramics structure that a piled particulate in a reclaiming process is burned and removed perfectly because of its high thermal conductivity of an adhesive layer binding several ceramics components and no crack by vibration and pressure of an exhaust gas occurs in the adhesive layer because of its high adhesive strength.

**SOLUTION:** The ceramics block is composed by binding several square rod-shaped components of the porous ceramics where longitudinally continuous pores separated with partition are arranged to the adhesive layers. The partitions work as a particle-collecting filter and the adhesive layers contain at least an inorganic binder, an organic binder and a silicon carbide fiber.



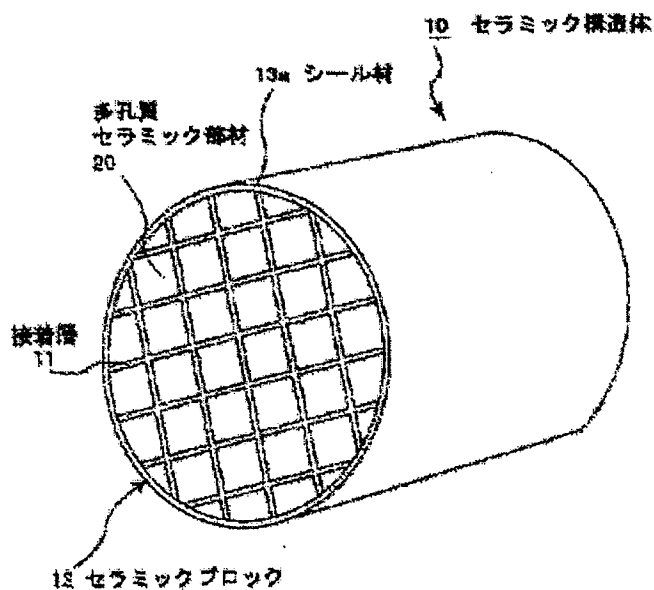
**CERAMICS STRUCTURE**

**Publication number:** JP2002047070  
**Publication date:** 2002-02-12  
**Inventor:** ONO KAZUSHIGE; YOSHIDA YOSHIYUKI  
**Applicant:** IBIDEN CO LTD  
**Classification:**  
- international: *F01N3/02; B01D39/20; C04B37/00; F01N3/02; B01D39/20; C04B37/00; (IPC1-7): C04B37/00; B01D39/20; F01N3/02*  
- European:  
**Application number:** JP20000231536 20000731  
**Priority number(s):** JP20000231536 20000731

Report a data error here

**Abstract of JP2002047070**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide durable ceramics structure that a piled particulate in a reclaiming process is burned and removed perfectly because of its high thermal conductivity of an adhesive layer binding several ceramics components and no crack by vibration and pressure of an exhaust gas occurs in the adhesive layer because of its high adhesive strength. **SOLUTION:** The ceramics block is composed by binding several square rod-shaped components of the porous ceramics where longitudinally continuous pores separated with partition are arranged to the adhesive layers. The partitions work as a particle-collecting filter and the adhesive layers contain at least an inorganic binder, an organic binder and a silicon carbide fiber.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]Two or more porosity ceramic members of square pillar shape which many breakthroughs separated a septum and was installed in a longitudinal direction side by side band together via a glue line, and constitute a ceramic block, Ceramic structure which is the ceramic structure constituted so that a septum which separates said breakthrough might function as a particulate collection filter, and is characterized by said glue line containing an inorganic binder, an organic binder, and silicon carbide fiber at least.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the ceramic structure used as a filter from which the particulate in the exhaust gas discharged from an internal-combustion engine, etc. are removed.

[0002]

[Description of the Prior Art]It poses a problem these days that the particulate contained in the exhaust gas discharged from internal-combustion engines, such as vehicles, such as a bus and a truck, and construction machinery, does damage to environment or a human body. By passing porosity ceramics for this exhaust gas, the ceramics filter which catches the particulate in exhaust gas and purifies exhaust gas is proposed variously.

[0003]Many breakthroughs are installed in one way side by side, and, as for the ceramic structure which constitutes these ceramics filters, the septum which separates breakthroughs usually functions as a filter. That is, the exhaust gas with which, as for the breakthrough formed in ceramic structure, either of the ends of the entrance side of exhaust gas or an outlet side flowed into \*\*\*\*\* and the breakthrough of 1 with the filler flows out of other breakthroughs, after passing the septum which certainly separates a breakthrough. When exhaust gas passes this septum, a particulate is caught in a septum portion and exhaust gas is purified.

[0004]In connection with the cleaning effect of such exhaust gas, a particulate accumulates on the septum portion which separates the breakthrough of ceramic structure gradually, blinding is caused into it, and it comes to bar aeration into it. For this reason, this ceramics filter needs to carry out combustion removing of the particulate which causes blinding using the heating method of a heater etc. periodically, and needs to be reproduced.

[0005]However, in this regeneration, uniform heating of ceramic structure is difficult, and since local generation of heat accompanying particulate combustion occurs, big heat stress occurs. At the time of the usual operation, by the thermal shock etc. which the rapid temperature change of exhaust gas gives, uneven temperature distribution arises inside ceramic structure, and heat stress occurs. As a result, when the above-mentioned ceramic structure comprised a single ceramic member, the crack occurred and there was a problem of giving serious trouble to particulate catching.

[0006]Therefore, for example, the particulate trap which reduced the heat stress which acts on ceramic structure is indicated by JP,60-65219,A by dividing ceramic structure into two or more ceramic members.

[0007]When banding two or more ceramic members, a publication of unexamined utility model application Heisei 1-63715 gazette is made to insert the sealant of non adhesion nature in the crevice produced between each member, and the fine particle collecting filter which prevented exhaust gas from leaking from the crevice between ceramic structure is indicated.

[0008]However, although generating and destruction of the crack resulting from heat stress could be prevented in the fine particle collecting filter indicated by this publication of

unexamined utility model application Heisei 1-63715 gazette, there was a problem that each ceramic member was firmly unjoinable.

[0009]In the regeneration which generally carries out combustion removing of the deposited particulate, the temperature near the center of ceramic structure becomes high easily compared with the temperature near [ the ] an outer edge section. However, in the conventional ceramic structure, since the thermal conductivity between the ceramic members which constitute this ceramic structure was not so high, the cinder and the problem that it was difficult to remove thoroughly also had the particulate deposited near [ the ] the outer edge section.

[0010]In order to solve such a problem, this invention persons developed the ceramic structure to which each ceramic member which is indicated by JP,8-28246,A was previously joined by the sealant (glue line) containing an inorganic fiber, a heat-resistant inorganic binder, an organic binder, an inorganic particle, etc.

[0011]The ceramic structure which such this invention persons developed previously, By the effect of the tangle in the inorganic fiber in the sealant (glue line) which joins each ceramic members, an organic binder, and an inorganic fiber and an inorganic binder, while adhesive strength had been improved to some extent, the thermal conductivity of the sealant (glue line) was also able to be secured.

[0012]However, since the above-mentioned inorganic particle cannot check a tangle in an inorganic fiber and an inorganic binder and the adhesive strength cannot be kept high enough, A crack etc. may arise in a glue line with vibration, the pressure of exhaust gas, etc., and there was a fixed limit in both securing the adhesive strength and the thermal conductivity of the sealant (glue line) on a high level in such ceramic structure.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]The purpose of this invention is as follows.

Since the thermal conductivity of the glue line which was made in order to solve these problems, and bands two or more ceramic members together is high, in the regeneration, combustion removing of the deposited particulate can be carried out thoroughly.

Since the adhesive strength is also large, provide the ceramic structure which is excellent in the endurance which a crack etc. produce in a glue line with neither vibration nor the pressure of exhaust gas.

[0014]

[Means for Solving the Problem]Two or more porosity ceramic members of square pillar shape which many breakthroughs separated a septum and was installed in a longitudinal direction side by side band together via a glue line, and ceramic structure of this invention constitutes a ceramic block, It is the ceramic structure constituted so that a septum which separates the above-mentioned breakthrough might function as a particulate collection filter, and the above-mentioned glue line contains an inorganic binder, an organic binder, and silicon carbide fiber at least.

[0015]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the embodiment of the ceramic structure of this invention is described based on a drawing.

[0016]Two or more porosity ceramic members of the square pillar shape which many breakthroughs separated the septum and was installed in the longitudinal direction side by side band together via a glue line, and the ceramic structure of this invention constitutes a ceramic block, It is constituted so that the septum which separates the above-mentioned breakthrough may function as a particulate collection filter, and this glue line contains an inorganic binder, an organic binder, and silicon carbide fiber at least.

[0017]Drawing 1 is a perspective view showing one embodiment of the ceramic structure of this invention typically, and drawing 2 is a perspective view showing typically the porosity ceramic member which constitutes the ceramic structure of this invention.

[0018]As shown in drawing 2, many breakthroughs 21 are formed in the porosity ceramic member 20 which constitutes ceramic structure, and, as for the end part of the porosity ceramic member 20 which has these breakthroughs 21, the checker is filled up with the filler 22. In other ends

which are not illustrated, the breakthrough 21 with which the filler is not filled up into an end part is filled up with the filler.

[0019] Drawing 1 shows the ceramic structure 10 which banded two or more porosity ceramic members 20 shown in drawing 2. In drawing 1, the breakthrough 21 formed in the porosity ceramic member 20 is omitted.

[0020] Two or more porosity ceramic members 20 band together via the glue line 11, and constitute the ceramic block 12 from this ceramic structure 10, and this glue line 11 contains an inorganic binder, an organic binder, and silicon carbide fiber at least. The whole peripheral part of the ceramic block 12 is coated with the sealant 13a, and the ceramic structure 10 is formed. Although the shape in particular of the above-mentioned ceramic structure is not limited but cylindrical shape or square pillar shape is also available, as shown in drawing 1, the thing of cylindrical shape is usually used well.

[0021] The breakthrough 21 of a large number which constitute this ceramic structure 10, Since only any 1 end is filled up with the filler 22 as shown in drawing 2, the exhaust gas which flowed from the end part of the breakthrough 21 of 1 which is carrying out the opening certainly passes the septum 23 of the porosity which separates between the adjoining breakthroughs 21, and flows out through other breakthroughs 21. And when exhaust gas passes the septum 23, the particulate in exhaust gas will be caught.

[0022] Although the construction material in particular of the porosity ceramic member which constitutes the above-mentioned ceramic structure 10 is not limited but various ceramics are mentioned, in these, heat resistance is large, it excels in a mechanical property and large silicon carbide of thermal conductivity is preferred.

[0023] Although the particle diameter in particular of these ceramics is not limited, either, what has few contraction is preferred at a next baking process. For example, what combined powder 100 weight section which has the mean particle diameter of about 0.3–50 micrometers, and five to powder 65 weight section which has the mean particle diameter of about 0.1–1.0 micrometer is preferred. Although the material in particular that constitutes the sealant 13a is not limited, either, the thing containing a heat-resistant material of an inorganic fiber, an inorganic binder, etc. is preferred. The sealant 13a may be constituted by the same material as the glue line 11.

[0024] The material which constitutes the glue line 11 contains an inorganic binder, an organic binder, and silicon carbide fiber. Although the adhesive strength of the glue line 11 is improved by the effect of a tangle in the silicon carbide fiber in the glue line 11, an inorganic binder, and silicon carbide fiber and an organic binder, By making silicon carbide fiber contain, both the adhesive strength of the glue line 11 and thermal conductivity are securable on a high level. Since it is fibrous in the silicon carbide to add, the reason is that the touch area of these silicon carbide fiber in the inside of a glue line increases, It is thought by thermal conductivity's improving compared with the silicon carbide particles added conventionally, and not checking the effect of a tangle in an inorganic binder etc. and becoming entangled conversely [ both ], since it is fibrous that the adhesive strength of the glue line 11 becomes high.

[0025] as the above-mentioned inorganic binder -- silica -- sol, alumina sol, etc. are mentioned. These may be used independently and may use two or more sorts together. the inside of these -- silica -- sol is preferred.

[0026] As the above-mentioned organic binder, polyvinyl alcohol, methyl cellulose, ethyl cellulose, carboxycellulose, etc. are mentioned, for example. These may be used independently and may use two or more sorts together. In these, carboxycellulose is preferred.

[0027] As for the fiber length of the above-mentioned silicon carbide fiber, it is preferred that it is 20–300 micrometers, and it is more preferred that it is 50–200 micrometers. The character becomes it close to particles that it is less than 20 micrometers, and fiber length causes the fall of adhesive strength. On the other hand, if it exceeds 300 micrometers, into a glue line, it will become difficult to make it distribute uniformly and it will cause the fall of adhesive strength too. As for the fiber diameter, it is preferred that it is 3–15 micrometers. Since the intensity of silicon carbide fiber will fall that a fiber diameter is less than 3 micrometers and it will be cut easily, the fall of adhesive strength is caused. On the other hand, if it exceeds 15 micrometers, it will be difficult to check a tangle in an inorganic binder, and to cause the fall of adhesive strength, and

to obtain such thick silicon carbide fiber itself, and it will cause the jump of material cost.

[0028]It is solid content, as for the content of the inorganic binder in the glue line 11, 1 to 40 % of the weight is preferred, its 1 to 20 % of the weight is more preferred, and its 5 to 15 % of the weight is still more preferred. The fall of adhesive strength is caused as the content of an inorganic binder is less than 1 % of the weight, and on the other hand, if it exceeds 40 % of the weight, decline in thermal conductivity will be caused.

[0029]It is solid content, as for the content of the organic binder in the glue line 11, 0.1 to 5.0 % of the weight is preferred, its 0.2 to 1.0 % of the weight is more preferred, and its 0.4 to 0.8 % of the weight is still more preferred. When it becomes difficult to control the migration of the glue line 11 as the content of an organic binder is less than 0.1 % of the weight, it, on the other hand, exceeded 5.0 % of the weight and the glue line 11 is exposed to an elevated temperature, an organic binder is burned down and adhesive strength falls.

[0030]It is solid content, as for the content of the silicon carbide fiber in the glue line 11, 3 to 80 % of the weight is preferred, its 10 to 70 % of the weight is more preferred, and its 40 to 60 % of the weight is still more preferred. Decline in thermal conductivity is caused as the content of silicon carbide fiber is less than 3 % of the weight, and when it exceeded 80 % of the weight and the glue line 11 is exposed to an elevated temperature on the other hand, the fall of adhesive strength is caused.

[0031]Although a little moisture, solvents, etc. other than an inorganic binder, an organic binder, and silicon carbide fiber may be included in the glue line 11, such moisture, a solvent, etc. usually almost disperse with heating after applying a glue line paste etc.

[0032]Since it is what contains an inorganic binder, an organic binder, and silicon carbide fiber in the glue line in which the ceramic structure of this invention bands two or more ceramic members together as above-mentioned, it becomes the thing excellent in both the thermal conductivity and adhesive strength. Therefore, in the regeneration, a crack arises in a glue line with neither vibration nor the pressure of exhaust gas, and the ceramic structure of this invention becomes the thing excellent in endurance while being able to carry out combustion removing of the deposited particulate thoroughly.

[0033]Next, the manufacturing method of the ceramic structure of this invention is explained. Suppose that silicon carbide is used as a raw material of the ceramic member which constitutes ceramic structure in the following explanation.

[0034]A silicon carbide Plastic solid is produced first. After mixing silicon carbide powder, a binder, and carrier fluid liquid and preparing the mixed composition for Plastic solid manufacture in this process, by performing extrusion molding of this mixed composition, The pillar-shaped silicon carbide Plastic solid which many breakthroughs separated the septum and was installed in the longitudinal direction side by side is produced, by drying this Plastic solid after this, carrier fluid liquid is evaporated and the silicon carbide Plastic solid containing silicon carbide powder and resin is produced. A little carrier fluid liquid may be contained in this silicon carbide Plastic solid.

[0035]The shape of the appearance of this silicon carbide Plastic solid is isomorphism-like mostly with the porosity ceramic member 20 shown in drawing 2, and also may be an elliptic cylindrical shape, trianglepole shape, etc. In this process, the portion equivalent to the filler 22 serves as a cave.

[0036]It is not limited especially as the above-mentioned binder, for example, methyl cellulose, carboxymethyl cellulose, hydroxyethyl cellulose, a polyethylene glycol, phenol resin, an epoxy resin, etc. can be mentioned. As for the loadings of the above-mentioned binder, about 1-10 weight sections are usually preferred to the silicon-carbide-powder 100 above-mentioned weight section.

[0037]It is not limited especially as the above-mentioned carrier fluid liquid, for example, alcohol, such as organic solvent; methanol, such as benzene, water, etc. can be mentioned. The above-mentioned carrier fluid liquid is blended in proper quantity so that the viscosity of the above-mentioned resin may become in a fixed range.

[0038]Next, the process of obturating the above-mentioned breakthrough of the produced silicon carbide Plastic solid to obturation pattern state with a restoration paste as an obturation

process is performed. In this case, some breakthroughs are obturated with a restoration paste by contacting the breakthrough of a silicon carbide Plastic solid in the mask in which puncturing was formed in obturation pattern state, and making a restoration paste invade into it from puncturing of the above-mentioned mask at the above-mentioned breakthrough.

[0039]What added carrier fluid further to the mixed composition used as the above-mentioned restoration paste on the occasion of manufacture of a ceramic compact, and the same thing or the above-mentioned mixed composition is preferred.

[0040]Next, the process of carrying out the pyrolysis of the resin in the silicon carbide Plastic solid produced by the above-mentioned process as a degreasing process is performed. In this degreasing process, after laying the above-mentioned silicon carbide Plastic solid on the jig for degreasing, it carries in to a degreasing furnace and usually heats at 400–650 \*\* under an oxygen containing atmosphere. Thereby, while resinous principles, such as a binder, vaporize, it decomposes and disappears and only silicon carbide powder remains mostly.

[0041]Next, the process of laying the degreased silicon carbide Plastic solid on the jig for calcination, and calcinating it as a baking process is performed. In this baking process, many breakthroughs manufacture the pillar-shaped silicon carbide sintered compact which separated the septum and was installed in the longitudinal direction side by side by heating the silicon carbide Plastic solid degreased at 2000–2200 \*\* under the inert gas atmosphere of nitrogen, argon, etc., and making silicon carbide powder sinter.

[0042]In a series of processes of resulting in a baking process from a degreasing process, the above-mentioned silicon carbide Plastic solid is carried on the jig for calcination, and it is preferred to perform a degreasing process and a baking process as it is. It is because a silicon carbide Plastic solid can be prevented from being able to perform a degreasing process and a baking process efficiently, and carrying, and getting damaged in a substitute etc.

[0043]Thus, after manufacturing the porous silicon carbide sintered compact constituted so that many breakthroughs might separate a septum, it might be installed in a longitudinal direction side by side and the above-mentioned septum might function as a filter, as a union process of this porous silicon carbide sintered compact, The glue line mentioned above to the wall part of the porous silicon carbide sintered compact is formed, more than one band the above-mentioned porous silicon carbide sintered compact together, and a ceramic block is produced so that it may become a predetermined size.

[0044]On 50–100 \*\* and the conditions of 1 hour, heat this ceramic block and Then, desiccation, Manufacture of the ceramic structure of this invention is ended by making it harden, and forming the sealant 13a in the peripheral part, after cutting the peripheral part almost like the ceramic structure 10 shown in drawing 1 using after that, for example, a diamond cutter etc.

[0045]By carrying out each process explained above, thermal conductivity is high and the ceramic structure excellent also in the adhesive strength of each ceramic member can be manufactured.

[0046]

[Example]Although an example is hung up over below and this invention is explained to it in more detail, this invention is not limited only to these examples.

[0047]The mixed composition of the raw material was prepared by blending alpha type silicon-carbide-powder 70 weight section with example 1 mean particle diameter of 10 micrometers, beta type silicon-carbide-powder 30 weight section with a mean particle diameter of 0.7 micrometer, methyl cellulose 5 weight section, dispersing agent 4 weight section, and water 20 weight section, and mixing uniformly. The extruding press machine was filled up with this mixed composition, and the generation form of honeycomb shape was produced in a part for extrusion rate/of 2 cm. This generation form was the same as that of the porosity ceramic member 20 shown in drawing 2 almost, that size was 33mmx33mmx300mm, the average pore diameter was [ the number of 1–40 micrometers and breakthroughs ] 31-/cm<sup>2</sup>, and the thickness of the septum was 0.35 mm.

[0048]After using the above-mentioned mixed composition and the bulking agent paste of the ingredient for the dried body of this generation form and filling up the prescribed spot of the



breakthrough of a silicon carbide sintered compact with a bulking agent, the porous-silicon-carbide member was manufactured by degreasing at 450 °C and carrying out heating calcination at 2200 °C further.

[0049]next -- as an inorganic binder -- silica -- 15 % of the weight of sol (content of SiO<sub>2</sub> in sol: 30 % of the weight), 0.65 % of the weight of carboxymethyl cellulose, 100–200 micrometers of fiber length, 44.2 % of the weight of silicon carbide fiber with a fiber diameter of 3–15 micrometers, and 40.15 % of the weight of water were mixed and kneaded as an organic binder, and the paste for glue lines was prepared.

[0050]Next, the above-mentioned paste for glue lines was stuck on the peripheral face of 1 of the produced porous-silicon-carbide member, and the glue line was formed. And after laying other porous-silicon-carbide members on this glue line, it was made to dry and harden in 100 °C and 1 hour, and the combination of the porous-silicon-carbide member which two porous-silicon-carbide members combined was produced.

[0051]as example 2 inorganic binder -- silica -- 9 % of the weight of sol (content of SiO<sub>2</sub> in sol: 30 % of the weight), 0.6 % of the weight of carboxymethyl cellulose, 100–200 micrometers of fiber length, 60 % of the weight of silicon carbide fiber with a fiber diameter of 3–15 micrometers, and 30.4 % of the weight of water were used as an organic binder, and also the combination of the porous-silicon-carbide member was produced like Example 1.

[0052]as example 3 inorganic binder -- silica -- 9 % of the weight of sol (content of SiO<sub>2</sub> in sol: 30 % of the weight), 0.6 % of the weight of carboxymethyl cellulose, 100–200 micrometers of fiber length, 44.2 % of the weight of silicon carbide fiber with a fiber diameter of 3–15 micrometers, and 46.2 % of the weight of water were used as an organic binder, and also the combination of the porous-silicon-carbide member was produced like Example 1.

[0053]Ceramic fiber which consists of alumina silica as comparative example 1 inorganic fiber (shot content: 2.7%) fiber length: -- as 30–100-mm 44.2 % of the weight and an inorganic binder -- silica -- 13.3 % of the weight of sol (content of SiO<sub>2</sub> in sol: 30 % of the weight) and 42.5 % of the weight of water were used, and also the combination of the porous-silicon-carbide member was produced like Example 1. In this comparative example 1, when drying the glue line, the migration of the binder which constitutes a glue line, or a member occurred, and the glue line became uneven and has carried out.

[0054]Ceramic fiber which consists of alumina silicate as comparative example 2 inorganic fiber (shot content: 3%) fiber length: -- as 0.1–100-mm 23.3 % of the weight and an inorganic binder -- silica -- 7 % of the weight of sol (content of SiO<sub>2</sub> in sol: 30 % of the weight), 0.5 % of the weight of carboxymethyl cellulose, 30.2 % of the weight of silicon carbide powder with a mean particle diameter of 0.3 micrometer, and 39 % of the weight of water were used as an organic binder, and also the combination of the porous-silicon-carbide member was produced like Example 1.

[0055]The quality assessment of the combination of the porous-silicon-carbide member manufactured by Examples 1–3 and the comparative examples 1–2 was measured by the method shown below.

[0056]As shown in measurement drawing 3 of valuation method (1) adhesive strength, two trianglepole shape members have been arranged on a stand, then the above-mentioned combination was laid so that the porous-silicon-carbide member of both ends might appear on the above-mentioned trianglepole shape member, load was applied to the central glue line portion, and load when peeling arose in the glue line was measured. In actual use, since the rapid heating up to about room temperature –900 °C and quenching were expected, evaluation with the same said of the thing after doing the heat cycle test (100 times) which is room temperature –900 °C was performed. The result is shown in the following table 1.

[0057](2) After laying the above-mentioned combination so that two porous-silicon-carbide members may be accumulated as shown in measurement drawing 4 of thermal conductivity, the temperature gradient with the upside temperature T1 and the lower temperature T2 was measured by enclosing the periphery with the thermal insulation 30, installing on the heater 31, and heating for 30 minutes at 600 °C. The result is shown in Table 1.

[0058]

[Table 1]

	初期状態の接着強度 (MPa)	ヒートサイクル後の接着強度 (MPa)	T1-T2 温度差 (°C)
実施例 1	3.30	3.15	31
実施例 2	2.80	2.69	23
実施例 3	3.15	3.05	26
比較例 1	2.42	2.35	80
比較例 2	2.14	2.05	50

[0059] The typical adhesive strength of the glue line of the combination of the porous-silicon-carbide member concerning Examples 1-3 is 2.80 - 3.30MPa, and the temperature gradient with the upper bed and lower end is 23-31 \*\* so that clearly from the result shown in Table 1, but. It was inferior to the combination of the porous-silicon-carbide member which the typical adhesive strength of the glue line of the combination of the porous-silicon-carbide member concerning the comparative examples 1-2 is applied to 2.14 - 2.42MPa, and all requires the temperature gradient for an example with 50-80 \*\*. In this example and a comparative example, although what combined only two porous-silicon-carbide members was used and the adhesive strength and thermal conductivity were measured, in order to combine many porous-silicon-carbide members, the difference of the value of adhesive strength and thermal conductivity becomes actual ceramic structure with a still more remarkable thing.

[0060]

[Effect of the Invention] It becomes what a crack arose in a glue line with neither vibration nor the pressure of exhaust gas, and was excellent in endurance while it can carry out combustion removing of the deposited particulate thoroughly in the regeneration, since the ceramic structure of this invention is as above-mentioned.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a perspective view showing one embodiment of the ceramic structure of this invention typically.

[Drawing 2]It is a perspective view showing typically the porosity ceramic member which constitutes the ceramic structure of this invention.

[Drawing 3]It is an explanatory view of the measurement test of adhesive strength.

[Drawing 4]It is an explanatory view of the measurement test of thermal conductivity.

[Description of Notations]

10 Ceramic structure

11 Glue line

12 Ceramic block

13 Sealant paste

13a Sealant

20 Porosity ceramic member

21 Breakthrough

22 Filler

23 Septum

30 Thermal insulation

31 Heater

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-47070

(P2002-47070A)

(43) 公開日 平成14年2月12日 (2002. 2. 12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
C 0 4 B 37/00		C 0 4 B 37/00	A 3 G 0 9 0
B 0 1 D 39/20		B 0 1 D 39/20	D 4 D 0 1 9
F 0 1 N 3/02	3 0 1	F 0 1 N 3/02	3 0 1 B 4 G 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-231536 (P2000-231536)

(22) 出願日 平成12年7月31日 (2000. 7. 31)

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 大野 一茂

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデ  
ン株式会社大垣北工場内

(72) 発明者 吉田 良行

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデ  
ン株式会社大垣北工場内

(74) 代理人 100086586

弁理士 安富 康男 (外2名)

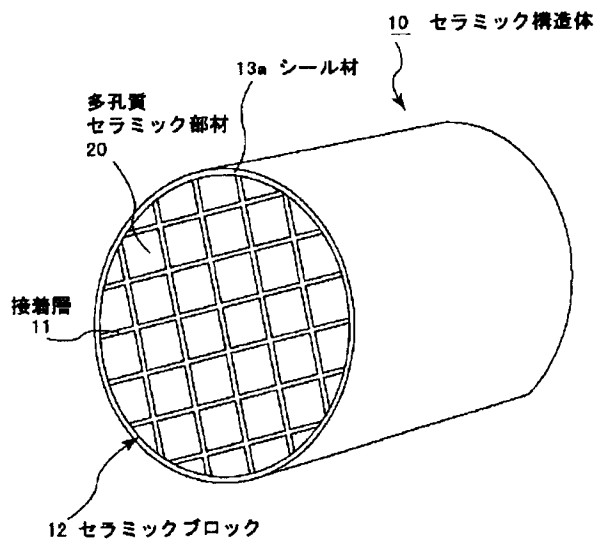
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 セラミック構造体

## (57) 【要約】

【課題】 複数のセラミック部材を結束する接着層の熱伝導率が高いため、その再生処理において、堆積したバティキュレート完全に燃焼除去することができるとともに、その接着強度も大きいため、振動や排気ガスの圧力等により接着層にクラック等が生ずることがない耐久性に優れたセラミック構造体を提供する。

【解決手段】 多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着層を介して複数個結束されてセラミックブロックを構成し、上記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されたセラミック構造体であって、上記接着層は少なくとも無機バインダー、有機バインダー及び炭化珪素繊維を含むことを特徴とするセラミック構造体。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着層を介して複数個結束されてセラミックブロックを構成し、前記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されたセラミック構造体であって、前記接着層は少なくとも無機バインダー、有機バインダー及び炭化珪素繊維を含むことを特徴とするセラミック構造体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関から排出される排気ガス中のパティキュレート等を除去するフィルタとして用いられるセラミック構造体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】バス、トラック等の車両や建設機械等の内燃機関から排出される排気ガス中に含有されるパティキュレートが環境や人体に害を及ぼすことが最近問題となっている。この排気ガスを多孔質セラミックを通過させることにより、排気ガス中のパティキュレートを捕集して排気ガスを浄化するセラミックフィルタが種々提案されている。

【0003】これらのセラミックフィルタを構成するセラミック構造体は、通常、一方向に多数の貫通孔が並設され、貫通孔同士を隔てる隔壁がフィルタとして機能するようになっている。すなわち、セラミック構造体に形成された貫通孔は、排気ガスの入り口側又は出口側の端部のいずれかが充填材により目封じされ、一の貫通孔に流入した排気ガスは、必ず貫通孔を隔てる隔壁を通過した後、他の貫通孔から流出するようになっており、排気ガスがこの隔壁を通過する際、パティキュレートが隔壁部分で捕捉され、排気ガスが浄化される。

【0004】このような排気ガスの浄化作用に伴い、セラミック構造体の貫通孔を隔てる隔壁部分には、次第にパティキュレートが堆積し、目詰まりを起こして通気を妨げるようになる。このため、このセラミックフィルタは、定期的にヒータ等の加熱手段を用いて目詰まりの原因となっているパティキュレートを燃焼除去して再生する必要がある。

【0005】しかし、この再生処理においては、セラミック構造体の均一な加熱が難しく、パティキュレートの燃焼に伴う局所的な発熱が発生するため、大きな熱応力が発生する。また、通常の運転時においても、排気ガスの急激な温度変化が与える熱衝撃等によって、セラミック構造体の内部に不均一な温度分布が生じ、熱応力が発生する。その結果、上記セラミック構造体が単一のセラミック部材から構成されている場合には、クラックが発生し、パティキュレートの捕集に重大な支障を与えるといった問題点があった。

【0006】そのため、例えば、特開昭60-6521

9号公報には、セラミック構造体を複数個のセラミック部材に分割することにより、セラミック構造体に作用する熱応力を低減させたパティキュレートトラップが開示されている。

【0007】また、実開平1-63715公報には、複数個のセラミック部材を結束させた際に、各部材の間に生じる隙間に、非接着性のシール材を介挿させ、セラミック構造体の隙間から排気ガスが漏れるのを防止した微粒子捕集フィルタが開示されている。

10 【0008】しかし、この実開平1-63715公報に開示された微粒子捕集フィルタでは、熱応力に起因するクラックの発生や破壊を防止することはできるが、各セラミック部材を強固に接合することができないという問題点があった。

【0009】また、一般に、堆積したパティキュレートを燃焼除去する再生処理においては、セラミック構造体の中央付近の温度がその外縁部付近の温度に比べて高くなりやすい。しかしながら、従来のセラミック構造体では、該セラミック構造体を構成するセラミック部材間の熱伝導率が余り高くなかったため、その外縁部付近に堆積したパティキュレートが燃え残り、完全に除去することが困難であるという問題もあった。

【0010】このような問題を解決するため、本発明者らは、先に、特開平8-28246号公報に開示されているような、各セラミック部材が耐熱性の無機繊維や無機バインダー、有機バインダー及び無機粒子等を含むシール材（接着層）で接合されたセラミック構造体を開発した。

30 【0011】このような、本発明者らが先に開発したセラミック構造体は、各セラミック部材同士を接合するシール材（接着層）中の無機繊維と有機バインダー、及び、無機繊維と無機バインダーとの絡み合いの効果により、ある程度接着強度が改善されるとともに、シール材（接着層）の熱伝導率も確保することができた。

【0012】しかしながら、上記無機粒子は、無機繊維と無機バインダーとの絡み合いを阻害し、その接着強度を十分に高く保つことができないため、振動や排気ガスの圧力等により接着層にクラック等が生じてしまう場合があり、このようなセラミック構造体では、そのシール材（接着層）の接着強度と熱伝導率とを共に高いレベルで確保するには一定の限界があった。

## 【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、これらの問題を解決するためになされたもので、複数のセラミック部材を結束する接着層の熱伝導率が高いため、その再生処理において、堆積したパティキュレートを完全に燃焼除去することができるとともに、その接着強度も大きいこと、振動や排気ガスの圧力等により接着層にクラック等が生ずることのない耐久性に優れたセラミック構造体を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明のセラミック構造体は、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着層を介して複数個結束されてセラミックブロックを構成し、上記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されたセラミック構造体であって、上記接着層は少なくとも無機バインダー、有機バインダー及び炭化珪素繊維を含むことを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明のセラミック構造体の実施形態について、図面に基づいて説明する。

【0016】本発明のセラミック構造体は、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着層を介して複数個結束されてセラミックブロックを構成し、上記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されており、この接着層は少なくとも無機バインダー、有機バインダー及び炭化珪素繊維を含むものである。

【0017】図1は、本発明のセラミック構造体の一実施形態を模式的に示した斜視図であり、図2は本発明のセラミック構造体を構成する多孔質セラミック部材を模式的に示した斜視図である。

【0018】図2に示したように、セラミック構造体を構成する多孔質セラミック部材20には、多数の貫通孔21が形成されており、これら貫通孔21を有する多孔質セラミック部材20の一端部は、市松模様充填材22が充填されている。また、図示しない他の端部においては、一端部に充填材が充填されていない貫通孔21に充填材が充填されている。

【0019】図1は、図2に示した多孔質セラミック部材20を複数個結束させたセラミック構造体10を示している。また、図1においては、多孔質セラミック部材20に形成された貫通孔21を省略している。

【0020】このセラミック構造体10では、多孔質セラミック部材20が接着層11を介して複数個結束されてセラミックブロック12を構成し、この接着層11は、少なくとも無機バインダー、有機バインダー及び炭化珪素繊維を含むものである。また、セラミックブロック12の外周部の全体に、シール材13aがコーティングされてセラミック構造体10が形成されている。上記セラミック構造体の形状は特に限定されず、円柱形状でも角柱形状でも構わないが、通常、図1に示したように円柱形状のものがよく用いられている。

【0021】このセラミック構造体10を構成する多数の貫通孔21は、図2に示したように、いずれか一端部のみに充填材22が充填されているため、開口している一の貫通孔21の一端部より流入した排気ガスは、隣接する貫通孔21との間を隔てる多孔質の隔壁23を必ず通過し、他の貫通孔21を通して流出する。そして、排

気ガスが隔壁23を通過する際に、排気ガス中のパーティキュレートが捕捉されることになる。

【0022】上記セラミック構造体10を構成する多孔質セラミック部材の材質は特に限定されず、種々のセラミックが挙げられるが、これらのなかでは、耐熱性が大きく、機械的特性に優れ、かつ、熱伝導率も大きい炭化珪素が好ましい。

【0023】これらのセラミックの粒径も特に限定されるものではないが、後の焼成工程で収縮が少ないものが好ましく、例えば、0.3～50 $\mu$ m程度の平均粒径を有する粉末100重量部と0.1～1.0 $\mu$ m程度の平均粒径を有する粉末5～65重量部とを組み合わせたものが好ましい。また、シール材13aを構成する材料も特に限定されるものではないが、無機繊維、無機バインダー等の耐熱性の材料を含むものが好ましい。シール材13aは、接着層11と同じ材料により構成されていてもよい。

【0024】接着層11を構成する材料は、無機バインダー、有機バインダー及び炭化珪素繊維を含んでいる。接着層11中の炭化珪素繊維と無機バインダー、及び、炭化珪素繊維と有機バインダーとの絡み合いの効果により、接着層11の接着強度が改善されるが、炭化珪素繊維を含有させることにより、接着層11の接着強度及び熱伝導率の両方を高いレベルで確保することができる。その理由は、添加する炭化珪素が繊維状であるため、接着層中でこれらの炭化珪素繊維同士の接触面積が増加することで、従来添加していた炭化珪素粒子に比べ熱伝導率が向上し、また、繊維状であるため、無機バインダー等との絡み合いの効果を阻害することがなく、逆に共に絡み合うことにより、接着層11の接着強度が高くなるものと考えられる。

【0025】上記無機バインダーとしては、例えば、シリカゾル、アルミナゾル等が挙げられる。これらは、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。これらのなかでは、シリカゾルが好ましい。

【0026】上記有機バインダーとしては、例えば、ポリビニルアルコール、メチルセルロース、エチルセルロース、カルボキシセルロース等が挙げられる。これらは、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。これらのなかでは、カルボキシセルロースが好ましい。

【0027】上記炭化珪素繊維の繊維長は、20～300 $\mu$ mであることが好ましく、50～200 $\mu$ mであることがより好ましい。繊維長が20 $\mu$ m未満であると、その性質が粒子に近くなり接着強度の低下を招く。一方、300 $\mu$ mを超えると、接着層中に均一に分散させることが困難となり、やはり接着強度の低下を招く。また、その繊維径は、3～15 $\mu$ mであることが好ましい。繊維径が3 $\mu$ m未満であると、炭化珪素繊維の強度が低下し容易に切断されてしまうため接着強度の低下を招く。一方、15 $\mu$ mを超えると、無機バインダーとの

絡み合いを阻害し、接着強度の低下を招き、また、このような太い炭化珪素繊維を得ること自体が困難であり原料コストの高騰を招く。

【0028】接着層 11 中の無機バインダーの含有量は、固形分で、1～40 重量%が好ましく、1～20 重量%がより好ましく、5～15 重量%がさらに好ましい。無機バインダーの含有量が 1 重量%未満であると、接着強度の低下を招き、一方、40 重量%を超えると、熱伝導率の低下を招く。

【0029】接着層 11 中の有機バインダーの含有量は、固形分で、0.1～5.0 重量%が好ましく、0.2～1.0 重量%がより好ましく、0.4～0.8 重量%がさらに好ましい。有機バインダーの含有量が 0.1 重量%未満であると、接着層 11 のマイグレーションを抑制するのが難しくなり、一方、5.0 重量%を超えると、接着層 11 が高温にさらされた場合に、有機バインダーが焼失し、接着強度が低下する。

【0030】接着層 11 中の炭化珪素繊維の含有量は、固形分で、3～80 重量%が好ましく、10～70 重量%がより好ましく、40～60 重量%がさらに好ましい。炭化珪素繊維の含有量が 3 重量%未満であると、熱伝導率の低下を招き、一方、80 重量%を超えると、接着層 11 が高温にさらされた場合に、接着強度の低下を招く。

【0031】接着層 11 中には、無機バインダー、有機バインダー及び炭化珪素繊維のほかに、少量の水分や溶剤等を含んでもよいが、このような水分や溶剤等は、通常、接着層ペーストを塗布した後の加熱等により殆ど飛散する。

【0032】上述の通り、本発明のセラミック構造体は、複数のセラミック部材を結束する接着層中に、無機バインダー、有機バインダー及び炭化珪素繊維を含むものであるため、その熱伝導率及び接着強度の両方に優れたものとなる。従って、本発明のセラミック構造体は、その再生処理において、堆積したパーティキュレート完全に燃焼除去できるとともに、振動や排気ガスの圧力等により接着層にクラックが生ずることなく、耐久性に優れたものとなる。

【0033】次に、本発明のセラミック構造体の製造方法について説明する。なお、以下の説明においては、セラミック構造体を構成するセラミック部材の原料として炭化珪素を用いることとする。

【0034】初めに、まず、炭化珪素成形体を作製する。この工程においては、炭化珪素粉末とバインダーと分散媒液とを混合して成形体製造用の混合組成物を調製した後、この混合組成物の押出成形を行うことにより、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された柱状の炭化珪素成形体を作製し、この後、この成形体を乾燥させることにより分散媒液を蒸発させ、炭化珪素粉末と樹脂とを含む炭化珪素成形体を作製する。なお、この炭

化珪素成形体には、少量の分散媒液が含まれていてもよい。

【0035】この炭化珪素成形体の外観の形状は、図 2 に示した多孔質セラミック部材 20 とほぼ同形状であるほか、楕円柱状や三角柱状等であってもよい。なお、本工程では、充填材 22 に相当する部分は空洞となっている。

【0036】上記バインダーとしては特に限定されず、例えば、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ポリエチレングリコール、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等を挙げることができる。上記バインダーの配合量は、通常、上記炭化珪素粉末 100 重量部に対して、1～10 重量部程度が好ましい。

【0037】上記分散媒液としては特に限定されず、例えば、ベンゼン等の有機溶媒；メタノール等のアルコール、水等を挙げることができる。上記分散媒液は、上記樹脂の粘度が一定範囲内となるように、適量配合される。

【0038】次に、封口工程として、作製された炭化珪素成形体の上記貫通孔を充填ペーストにより封口パターン状に封口する工程を行う。この際には、炭化珪素成形体の貫通孔に、封口パターン状に開孔が形成されたマスクを当接し、充填ペーストを上記マスクの開孔から上記貫通孔に侵入させることにより、充填ペーストで一部の貫通孔を封口する。

【0039】上記充填ペーストとしては、セラミック成形体の製造の際に使用した混合組成物と同様のものか、又は、上記混合組成物にさらに分散媒を添加したものが好ましい。

【0040】次に、脱脂工程として、上記工程により作製された炭化珪素成形体中の樹脂を熱分解する工程を行う。この脱脂工程では、通常、上記炭化珪素成形体を脱脂用治具上に載置した後、脱脂炉に搬入し、酸素含有雰囲気下、400～650℃に加熱する。これにより、バインダー等の樹脂成分が揮散するとともに、分解、消失し、ほぼ炭化珪素粉末のみが残留する。

【0041】次に、焼成工程として、脱脂した炭化珪素成形体を、焼成用治具上に載置して焼成する工程を行う。この焼成工程では、窒素、アルゴン等の不活性ガス雰囲気下、2000～2200℃で脱脂した炭化珪素成形体を加熱し、炭化珪素粉末を焼結させることにより、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された柱状の炭化珪素焼結体を製造する。

【0042】なお、脱脂工程から焼成工程に至る一連の工程では、焼成用治具上に上記炭化珪素成形体を載せ、そのまま、脱脂工程及び焼成工程を行うことが好ましい。脱脂工程及び焼成工程を効率的に行うことができ、また、載せ代え等において、炭化珪素成形体が傷つくのを防止することができるからである。

【0043】このようにして、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設され、上記隔壁がフィルタとして機能するように構成された多孔質炭化珪素焼結体を製造した後、この多孔質炭化珪素焼結体の結束工程として、多孔質炭化珪素焼結体の外壁部分に上述した接着層を形成し、所定の大きさになるように上記多孔質炭化珪素焼結体を複数個結束してセラミックブロックを作製する。

【0044】その後、このセラミックブロックを50～100℃、1時間の条件で加熱して乾燥、硬化させ、その後、例えば、ダイヤモンドカッター等を用いて、その外周部を図1に示したセラミック構造体10とほぼ同様に切削した後、その外周部にシール材13aを形成することにより、本発明のセラミック構造体の製造を終了する。

【0045】以上説明した各工程を実施することで、熱伝導率が高く、各セラミック部材の接着強度にも優れたセラミック構造体を製造することができる。

【0046】

【実施例】以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0047】実施例1

平均粒径10μmのα型炭化珪素粉末70重量部、平均粒径0.7μmのβ型炭化珪素粉末30重量部、メチルセルロース5重量部、分散剤4重量部、水20重量部を配合して均一に混合することにより、原料の混合組成物を調製した。この混合組成物を押出成形機に充填し、押出速度2cm/分にてハニカム形状の生成形体を作製した。この生成形体は、図2に示した多孔質セラミック部材20とほぼ同様であり、その大きさは33mm×33mm×300mmで、平均気孔径が1～40μm、貫通孔の数が31/cm<sup>2</sup>で、隔壁の厚さが0.35mmであった。

【0048】この生成形体の乾燥体に、上記混合組成物と同成分の充填剤ペーストを用いて、炭化珪素焼結体の貫通孔の所定箇所に充填剤を充填した後、450℃で脱脂し、さらに、2200℃で加熱焼成することで多孔質炭化珪素部材を製造した。

【0049】次に、無機バインダーとしてシリカゾル（ゾル中のSiO<sub>2</sub>の含有量：30重量%）15重量%、有機バインダーとしてカルボキシメチルセルロース0.65重量%、繊維長100～200μm、繊維径3～15μmの炭化珪素繊維44.2重量%、及び、水40.15重量%を混合、混練して接着層用ペーストを調製した。

【0050】次に、作製した多孔質炭化珪素部材の一の外周面に上記接着層用ペーストを貼着し、接着層を形成した。そして、この接着層の上に他の多孔質炭化珪素部材を載置した後、100℃、1時間で乾燥、硬化させ、2つの多孔質炭化珪素部材が結合した多孔質炭化珪素部

材の結合体を作製した。

【0051】実施例2

無機バインダーとしてシリカゾル（ゾル中のSiO<sub>2</sub>の含有量：30重量%）9重量%、有機バインダーとしてカルボキシメチルセルロース0.6重量%、繊維長100～200μm、繊維径3～15μmの炭化珪素繊維60重量%、及び、水30.4重量%を用いたほかは、実施例1と同様にして多孔質炭化珪素部材の結合体を作製した。

【0052】実施例3

無機バインダーとしてシリカゾル（ゾル中のSiO<sub>2</sub>の含有量：30重量%）9重量%、有機バインダーとしてカルボキシメチルセルロース0.6重量%、繊維長100～200μm、繊維径3～15μmの炭化珪素繊維44.2重量%、及び、水46.2重量%を用いたほかは、実施例1と同様にして多孔質炭化珪素部材の結合体を作製した。

【0053】比較例1

無機繊維としてアルミナシリカからなるセラミックファイバー（ショット含有率：2.7%、繊維長：30～100mm）44.2重量%、無機バインダーとしてシリカゾル（ゾル中のSiO<sub>2</sub>の含有量：30重量%）13.3重量%および水42.5重量%を用いたほかは、実施例1と同様にして多孔質炭化珪素部材の結合体を作製した。本比較例1においては、接着層の乾燥を行っている際、接着層を構成するバインダーや部材のマイグレーションが発生し、接着層が不均一になってしまった。

【0054】比較例2

無機繊維としてアルミナシリケートからなるセラミックファイバー（ショット含有率：3%、繊維長：0.1～100mm）23.3重量%、無機バインダーとしてシリカゾル（ゾル中のSiO<sub>2</sub>の含有量：30重量%）7重量%、有機バインダーとしてカルボキシメチルセルロース0.5重量%、平均粒径0.3μmの炭化珪素粉末30.2重量%、及び、水39重量%を用いたほかは、実施例1と同様にして多孔質炭化珪素部材の結合体を作製した。

【0055】実施例1～3及び比較例1～2で製造した多孔質炭化珪素部材の結合体の性能評価を以下に示す方法にて測定した。

【0056】評価方法

（1）接着強度の測定

図3に示すように、台の上に2個の三角柱状部材を配置し、続いて、上記結合体を、両端の多孔質炭化珪素部材が上記三角柱状部材の上に載るように載置し、中心の接着層部分に荷重をかけ、接着層に剥がれが生じた時の荷重を測定した。また、実際の使用では、室温～900℃程度までの急熱、急冷が予想されるため、室温～900℃のヒートサイクル試験（100回）を行った後のもの



についても同様の評価を行った。その結果を下記の表 1 に示す。

【0057】(2) 熱伝導率の測定

図 4 に示すように、上記結合体を、2 個の多孔質炭化珪素部材を積み重ねるように載置した後、その外周を断熱\*

\* 材 30 で囲い、ヒータ 31 の上に設置して 600℃ で 30 分間加熱することにより、上部の温度 T1 と下部の温度 T2 との温度差を測定した。その結果を表 1 に示す。

【0058】

【表 1】

	初期状態の接着強度 (MPa)	ヒートサイクル後の接着強度 (MPa)	T1-T2 温度差 (℃)
実施例 1	3.30	3.15	31
実施例 2	2.80	2.69	23
実施例 3	3.15	3.05	26
比較例 1	2.42	2.35	80
比較例 2	2.14	2.05	50

【0059】表 1 に示した結果から明らかなように、実施例 1～3 に係る多孔質炭化珪素部材の結合体の接着層の代表的な接着強度は 2.80～3.30 MPa であり、その上端と下端との温度差は 23～31℃であるが、比較例 1～2 に係る多孔質炭化珪素部材の結合体の接着層の代表的な接着強度は 2.14～2.42 MPa、その温度差は 50～80℃といずれも、実施例に係る多孔質炭化珪素部材の結合体よりも劣ったものであった。なお、本実施例及び比較例においては、多孔質炭化珪素部材を 2 個だけ結合したものを使用して、その接着強度及び熱伝導率を測定したが、実際のセラミック構造体には、多数の多孔質炭化珪素部材を結合するため、接着強度及び熱伝導率の値の差はさらに顕著なものとなる。

【0060】

【発明の効果】本発明のセラミック構造体は、上述の通りであるので、その再生処理において、堆積したパーティキュレート完全に燃焼除去することができるとともに、振動や排気ガスの圧力等によって接着層にクラックが生ずることがなく耐久性に優れたものとなる。 ※

※【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のセラミック構造体の一実施形態を模式的に示した斜視図である。

【図 2】本発明のセラミック構造体を構成する多孔質セラミック部材を模式的に示した斜視図である。

20 【図 3】接着強度の測定試験の説明図である。

【図 4】熱伝導率の測定試験の説明図である。

【符号の説明】

10 セラミック構造体

11 接着層

12 セラミックブロック

13 シール材ペースト

13a シール材

20 多孔質セラミック部材

21 貫通孔

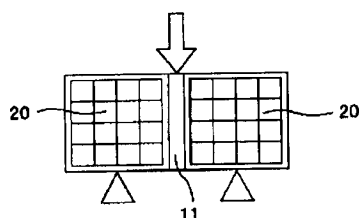
22 充填材

23 隔壁

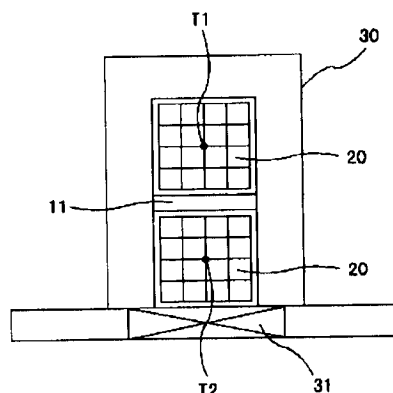
30 断熱材

31 ヒータ

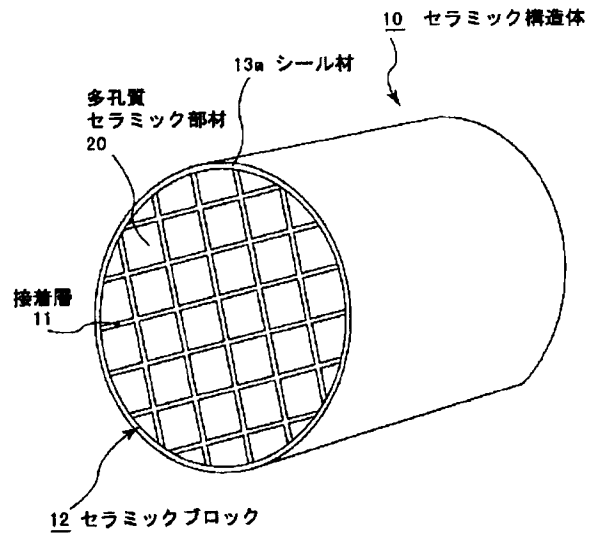
【図 3】



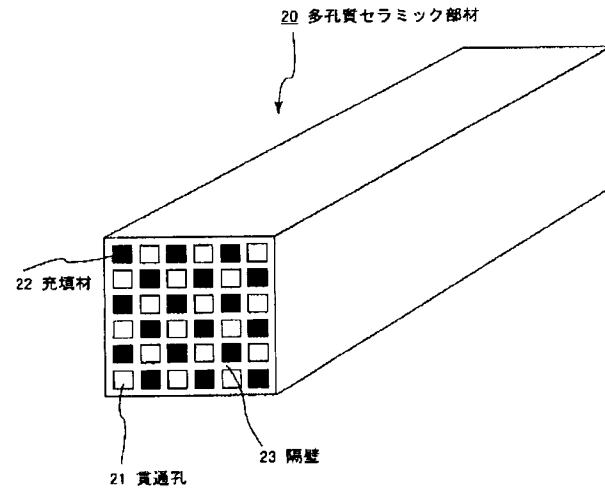
【図 4】



【図1】



【図2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3G090 AA02 BA01 CA04  
 4D019 AA01 BA05 BB06 BB10 CA01  
 CB04 CB06  
 4G026 BA14 BB14 BF01 BF07 BF09  
 BH13